

# METAL - METAL CONTACT TYPE DIAPHRAGM VALVE.

Patent Number: JP3079875

Publication date: 1991-04-04

Inventor(s): HANIYU TAKAOMI; others: 01

Applicant(s): BENKAN CORP

Requested Patent: JP3079875

Application Number: JP19890213940 19890819

Priority Number(s):

IPC Classification: F16K7/16

EC Classification:

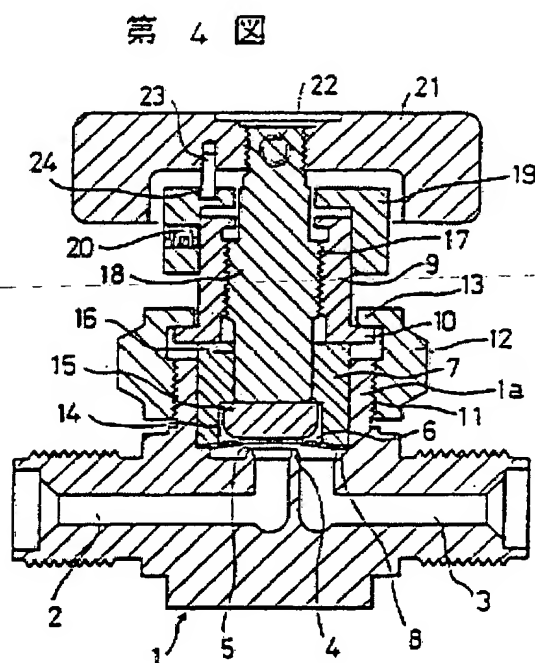
Equivalents: JP6027551B

## Abstract

**PURPOSE:** To enlarge the stroke of a diaphragm so as to heighten the Cv value by forming a ring-formed protruding part protruding downward onto the outer periphery center part of the diaphragm, forming a valve seat to be brought into pressure-contact with the tip of the protruding part into the ring-formed valve seat with the flat surface, and machining and hardening its surface.

**CONSTITUTION:** A circular ring-formed protruding part 30 is formed in the state of protruding downward onto the outer periphery center part of a diaphragm 6'. A valve seat to be brought into pressure-contact with the tip of the protruding part 30 is formed into a ring-formed valve seat 5' with the flat upper surface, as well as the upper surface of the valve seat 5' is pressure-machined to be hardened. With this constitution, the tip of the ring-formed protruding part 30 can be completely adhered to the upper surface of the ring-formed valve seat 5', so that a gap between the lower face of the diaphragm 6' and the upper face of the ring-formed valve seat 5' can be made large at the valve open time. The stroke of the diaphragm 6' can be therefore made large to make the Cv value large. At the valve closed time, the circular arc cross sectional width of the ring-formed protruding part 30 can be contracted in the direction of an arrow, thus saving elastic restoring force for the valve opened time.

Data supplied from the esp@cenet database - l2



**METAL - METAL CONTACT TYPE DIAPHRAGM VALVE**

Patent Number: JP3079875  
Publication date: 1991-04-04  
Inventor(s): HANIYU TAKAOMI; others: 01  
Applicant(s): BENKAN CORP  
Requested Patent: ☐ JP3079875  
Application Number: JP19890213940 19890819  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F16K7/16  
EC Classification:  
Equivalents: JP6027551B

**Abstract**

**PURPOSE:** To enlarge the stroke of a diaphragm so as to heighten the Cv value by forming a ring-formed protruding part protruding downward onto the outer periphery center part of the diaphragm, forming a valve seat to be brought into pressure-contact with the tip of the protruding part into the ring-formed valve seat with the flat surface, and machining and hardening its surface.

**CONSTITUTION:** A circular ring-formed protruding part 30 is formed in the state of protruding downward onto the outer periphery center part of a diaphragm 6'. A valve seat to be brought into pressure-contact with the tip of the protruding part 30 is formed into a ring-formed valve seat 5' with the flat upper surface, as well as the upper surface of the valve seat 5' is pressure-machined to be hardened. With this constitution, the tip of the ring-formed protruding part 30 can be completely adhered to the upper surface of the ring-formed valve seat 5', so that a gap between the lower face of the diaphragm 6' and the upper face of the ring-formed valve seat 5' can be made large at the valve open time. The stroke of the diaphragm 6' can be therefore made large to make the Cv value large. At the valve closed time, the circular arc cross sectional width of the ring-formed protruding part 30 can be contracted in the direction of an arrow, thus saving elastic restoring force for the valve opened time.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑪ Int. Cl.<sup>5</sup>

F 16 K 7/16

識別記号

C  
D

庁内整理番号

7718-3H  
7718-3H

⑬ 公開 平成3年(1991)4月4日

審査請求 有 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 メタル・メタル接触形ダイヤフラム弁

⑮ 特 願 平1-213940

⑯ 出 願 平1(1989)8月19日

⑰ 発 明 者 羽 生 孝 臣 東京都大田区山王2丁目5番13号 株式会社ベンカン内  
 ⑱ 発 明 者 多 田 幸 紀 東京都大田区山王2丁目5番13号 株式会社ベンカン内  
 ⑲ 出 願 人 株式会社ベンカン 東京都大田区山王2丁目5番13号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 高 雄 次 郎

## 明 細 書

## 〔従来の技術〕

## 1. 発明の名称

メタル・メタル接触形ダイヤフラム弁

## 2. 特許請求の範囲

1) SUS材等にて作られた弁箱の弁座面に特殊鋼薄板製のダイヤフラムを押し当てて弁箱内部を流れるガス流体を遮断するメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁に於いて、前記ダイヤフラムを、中心寄り円周上に下向きに突出する断面円弧状の環状突出部を形成したダイヤフラムとなし、そのダイヤフラムの環状突出部の先端を押し当てる弁座を、上表面がフラットな環状弁座となすと共に該環状弁座の上表面を加工硬化したことを特徴とするメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、IC製造装置の配管ラインに使用されるメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁に関する。

従来のメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁の一例を第4図によって説明すると、1はSUS316Lにて作られた逆T字形の弁箱で、一側に流体流入通路2、他側に流体流出通路3が設けられている。流体流入通路2の出口側は弁箱1内の中心に垂直に開口され、その開口周縁に突起4が形成され、その突起4の先端が極めて小さな断面円弧状の弁座5をなっている。6は高抗張力鋼等の薄板を円形皿形に成形してなるダイヤフラム、7は弁箱1内の段部8にダイヤフラム6の外周部を押え付けるダイヤフラム押えで、弁箱1内に嵌入されている。9はダイヤフラム押え7を押えるボンネットで、該ボンネット9の下端外周のフランジ10に、ボンネット9の上方から弁箱1の垂直部1aの外周のねじ11に螺合されたナット12の上端内周のフランジ13が掛止され、ナット12が所定のトルクで締付けられてダイヤフラム6の外周部がボンネット9の下端外周のフランジ10を介して押圧されるダイヤフラム押え7の下面と弁箱

1内の段部8との間に挟まれて締め付けられている。前記ダイヤフラム押え7の中央下部穴14には、テフロン等の合成樹脂で作られた軽いダイヤフラム押し込みピース15が予め嵌め込まれ、またダイヤフラム押え7の中央上部穴18には前記ボンネット9の中央穴のねじ部17に予め螺合したステム18の先端部が嵌め込まれてダイヤフラム押し込みピース15に接している。前記ボンネット9の上にはボンネットカバー19がかぶせて置かれ、小ねじ20によりボンネット9に固定されている。ボンネットカバー19より突出しているステム18の上端にハンドル21がピン22により固定され、さらにハンドル21の下面に打ち込まれたピン23がボンネットカバー19の上面に設けた溝24に係合されて、ハンドル21の回転角が制限されている。

このように構成されたダイヤフラム弁に於いて、ハンドル21を弁の閉方向に廻すと、ピン22によりハンドル21に固定されたステム18はハンドル21と共に廻り、ボンネット9のねじ部17を下降し、ダイヤフラム押し込みピース15を下方に押し込み、

ム18も開方向の回転を行い、ボンネット9のねじ部17を上昇する。ステム18の上昇に伴いダイヤフラム6の弁座5に対する押し付け力は解放され、さらにハンドル21の閉方向の回転によりステム18の下端はダイヤフラム押し込みピース15の上面から離れる。ダイヤフラム6は皿形に成形されて取り付けられており、自身が具有する復元力で元の皿形状に復元する力が働く。その際、ダイヤフラム6の上面に乗っているダイヤフラム押し込みピース15はテフロン等の如き軽い合成樹脂で作られているので、前記ダイヤフラム6の復元力はダイヤフラム押し込みピース15の重量に十分打ち勝ち、ダイヤフラム6は元の皿形状に復元する。この状態では弁座5とダイヤフラム6の下面は離れ、弁は開の状態に戻る。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、上述の如く従来のメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁では、ダイヤフラム6が単純に皿を伏した形状に成形されたものが使用されている為、弁閉時、ダイヤフラム6の弁座5への当

これによりダイヤフラム6を弁座1内の弁座5に向って押し下げる。さらにハンドル21を弁の閉方向に廻すと、ダイヤフラム6の下面は弁座5に押し当てられ、弁は閉鎖状態となる。

斯かるダイヤフラム弁は、ダイヤフラム6も弁座1内の弁座5も金属であり、従来の弁のように弁座5が合成樹脂等の軟らかい素材で構成されていないのが特徴で、メタル・メタル接触形と呼ばれる所以である。従って、弁閉時、内部を流れるガス流体の厳密な遮断を計るには、弁座5の上面及びダイヤフラム6の下面のいずれも完全な研磨を行い、それらの面から如何なる微細な傷も除去することが必要である。

弁座5に合成樹脂の如き軟らかい素材を使用することをやめ、敢えて金属製の弁座5とした理由は、合成樹脂のポーラスな性状により弁座1内を流れるガス流体が合成樹脂内に含浸して、これが再び弁座から出てくることにより、ICの製造に悪影響を与えることを避けるにある。

然してハンドル21を弁の開方向に廻すと、ステ

り面円周上での波打ちの発生の問題が生じた。この為ダイヤフラム6の皿の深さを深くしたものを採用することができず、従って弁閉時の弁座5とダイヤフラム6の下面との間の隙間を大きくとることができず、所謂Cv値の小さな弁になってしまうという不具合があった。

また弁閉時、弁座5に当るダイヤフラム6の下面は、前述の如く弁の完全な内部漏洩の防止を計る為に、微細な傷も残さないように研磨仕上げがされていなければならない。然るにダイヤフラム6はフラットな面をしている為に、ダイヤフラム6の下面の弁座5への当り面に存在する微細な傷を研磨により完全に除去することは、難しく多くの時間を要する。

さらに弁閉鎖の際、ダイヤフラム押し込みピース15の下面は、弁座5の上面と完全に平行な状態が保たれ、弁座5の上面円周上にダイヤフラム6の下面を均一な力で押し付けないと、完全な閉鎖ができないので、ダイヤフラム押し込みピース15の厚みの精度及びダイヤフラム押え7のダイヤフ

ラム押し込みピース15に対する案内面の正確な垂直度を出す必要があるといった諸問題が存する。

そこで本発明は、弁開時弁座とダイヤフラムの下面との間の隙間を大きくとることができ、Cv値を大きくすることができ、またダイヤフラムの下面や弁座の上面に存在する微細な傷の研磨除去を容易且つ短時間にでき、さらにダイヤフラム押し込みピースの厚みの精度やダイヤフラム押えのダイヤフラム押し込みピースに対する案内面の垂直度の精度を上げなくともダイヤフラムの下面を弁座の上面円周上に均一な力で押し付けることができ、その上弁座の上面に環状の窪みや擦過傷を生じにくくし、弁の内部リークを減少させ且つ擦過による金属パーティクルの出現を防止できるようにしたメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁を提供しようとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するための本発明のメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁は、SUS材等にて作られた弁箱の弁座面に特殊鋼薄板製のダイヤフラ

てられると、環状弁座の上表面にはダイヤフラムの環状突出部により環状の窪みが生じたり、擦過傷が生じたりし易くなるが、本発明では環状弁座の上表面を加工硬化しているため、上記不具合を大幅に低減できる。しかも環状弁座の上表面の擦過によって生じる金属のパーティクルの出現をも防ぐことができる。さらに弁開時にダイヤフラムの環状突出部の円弧状断面の幅が縮められるので、ここに弁開時の弾性復元力が蓄えられる。

然して、弁開時にはダイヤフラムの下面と環状弁座の上表面との隙間を大きくとることができ、ダイヤフラムのストロークを大きくとることができ、Cv値の大きな弁を実現できる。

〔実施例〕

本発明のメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁の一実施例を図によって説明する。第1図はそのダイヤフラム弁の縦断面図で、弁の構造、弁の開閉作動原理は、従来の第4図に示すダイヤフラム弁と変りはないので、その説明は省略する。本発明のダイヤフラム弁が従来のダイヤフラム弁と異

な点を押し当てて弁箱内部を流れるガス流体を遮断するメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁に於いて、前記ダイヤフラムを、中心寄り円周上に下向きに突出する断面円弧状の環状突出部を形成したダイヤフラムとなし、そのダイヤフラムの環状突出部の先端を押し当てる弁座を、上表面がフラットな環状弁座となすと共に該環状弁座の上表面を加工硬化したことを特徴とするものである。

〔作 用〕

上述の如く構成した本発明のメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁は、ダイヤフラムの中心寄り円周上に下向きに突出する断面円弧状の環状突出部を有するので、ダイヤフラムの環状突出部の先端を環状弁座の上表面に押し当てた時、ダイヤフラムには波打ち（しわ寄り）が生じることが無く、環状弁座の上表面に対し環状突出部の先端を完全に密着させることができる。またダイヤフラムは硬度の高い金属により作られ、一方弁箱は硬度の比較的低いSUS316Lにより作られており、斯かる2種類の金属が弁開時一定の力で互いに押当

なるところは、ダイヤフラムの構造と弁座の形状にある。即ち、本発明のダイヤフラム弁は、従来のダイヤフラム6を第2図に示す如く中心寄り円周上に下向きに突出する断面円弧状の環状突出部30を形成したダイヤフラム6'に代え、そのダイヤフラム6'の環状突出部30の先端を押し当てる弁座を、上表面がフラットな環状弁座5'となすと共に該環状弁座5'の上表面を圧着ローラーで圧着加工する所謂バニッシング加工して加工硬化したものに代えたものである。

上記構造のダイヤフラム6'を採用した本発明のメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁は、弁開時ダイヤフラム6'の環状突出部30の先端が第3図に示す如くフラットな環状弁座5'の上表面に押し当てられ、ダイヤフラム6'の断面形状が変形するが、ダイヤフラム6'には波打ち（しわ寄り）が生じることが無く、環状弁座5'の上表面に対し、環状突出部30の先端が完全に密着し、弁箱1の内部を流れるガス流体が遮断される。このように環状弁座5'のフラットな上表面に対しダ

ダイヤフラム6'の環状突出部30の先端を完全に密着させることができるので、弁閉時ダイヤフラム6'の下面と環状弁座5'の上表面との隙間を大きくでき、従ってダイヤフラム6'のストロークを大きくとることができ、Cv値の大きなダイヤフラム弁を得ることができる。

また弁閉時にダイヤフラム6'の環状突出部30の円弧状断面の幅が矢印の如く縮められるので、ここに弁閉時弾性復元力が蓄えられる。

さらに弁閉時、硬度の高いダイヤフラム6'の環状突出部30の先端と比較的硬度の低いSUS316Lの環状弁座5'の上表面とが互いに押し当てられると、環状弁座5'の上表面は環状の窪みが生じたり、擦過傷が生じたりし易くなるが、環状弁座5'の上表面はバニッシング加工により加工硬化せしめられているので、上記不具合を大幅に低減することができる。しかも環状弁座の上表面の擦過によって生じる金属のパーティクルの出現をも防ぐことができる。

然して上記構造のダイヤフラム6'は、環状弁

座5'のフラットな上表面に密着する部分が環状突出部30の先端であるから、この部分に存在する微細な傷を研磨除去するだけで良いので、従来のダイヤフラム6のようにフラットな広い面に存在する微細な傷を研磨除去するのに比べ研磨除去作業を容易に短時間にできる。

またダイヤフラム6'の環状突出部30の周辺は剛性が高められる為、ダイヤフラム押し込みピース15の厚み精度、ダイヤフラム押え7のダイヤフラム押し込みピース15に対する案内面の垂直度の精度等を正確に出す必要は無く、仮りにダイヤフラム押え7の下面が少々傾斜してダイヤフラム6'の上面に当たっても高められた剛性によりダイヤフラム6'の環状突出部30の先端面は変形せず、環状弁座5'のフラットな上表面に均一に押し当てて密着させることができる。

さらに環状弁座5'は上表面を幅の狭いフラット面にして設けることにより、ダイヤフラム6'と同様に微細な傷の研磨除去を必要とする面積を最小限にとどめることができ、作業性が良くなる。

尚、上記実施例では環状弁座5'の上表面の加工硬化をバニッシング加工にて行ったが、これに限るものではない。

#### 〔発明の効果〕

以上詳記した通り本発明のメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁は、弁閉時弁座とダイヤフラムの下面との間の隙間を大きくとることができてダイヤフラムのストロークを大きくでき、従ってCv値の大きなダイヤフラム弁となる。またダイヤフラムの環状突出部の先端や環状弁座の上表面は面積が小さいので、該部分に存在する微細な傷の研磨除去作業は容易且つ短時間にできる。さらにダイヤフラム押し込みピースの厚みの精度やダイヤフラム押えのダイヤフラム押し込みピースに対する案内面の垂直度の精度を上げなくともダイヤフラムの環状突出部を環状弁座の上表面に均一な力で押し付けて密着でき、弁箱内部を流れるガス流体を完全に遮断できる。また環状弁座の上表面が加工硬化されているので、弁閉時、環状弁座の上表面にダイヤフラムの環状突出部により環状

の窪みが生じたり、擦過傷が生じたりすることが著しく少なくなり、弁の内部リークを減少させることができる。また擦過による金属パーティクルの出現を防止できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

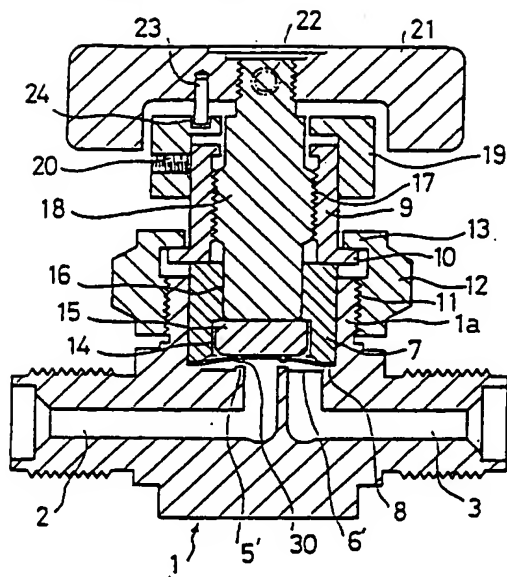
第1図は本発明のメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁の一実施例を示す縦断面図、第2図は第1図のダイヤフラム弁の弁閉時の状態を示す要部拡大断面図、第3図は第1図のダイヤフラム弁の弁閉時の状態を示す要部断面図、第4図は従来のメタル・メタル接触形ダイヤフラム弁を示す縦断面図である。

- 1…弁箱
- 5'…環状弁座
- 6'…ダイヤフラム
- 30…ダイヤフラムの環状突出部

出 願 人 株式会社 ベ ン カ ン

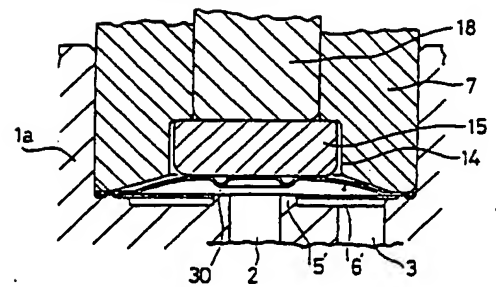
代 理 人 弁理士 高 雄次郎

第 1 図

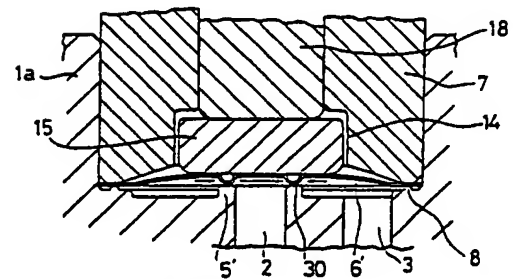


1…弁箱  
5'…環状弁座  
6…ダイヤフラム  
30…ダイヤフラムの環状突出部

第 2 図



第 3 図



5'...環状弁座  
6'...ダイヤフラム  
30...ダイヤフラムの環状突出部

第 4 図

